

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-265631  
(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl. C08J 5/00  
B29B 11/16  
B29C 45/00  
C08K 3/00  
C08K 5/541  
C08L 77/00  
// B29K 77:00  
B29K105:16  
B29L 31:00

(21)Application number : 2001-073531 (71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD  
(22)Date of filing : 15.03.2001 (72)Inventor : KANNO TOSHIYUKI  
ISHIKAWA KAZUYUKI

**(54) RESIN MOLDING ARTICLE FOR ELECTRIC PART AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a resin molding article for electric parts, having excellent heat resistance, flame retardance and dimensional stability, moldable by an ordinary injection molding and to provide a method for producing the same.

**SOLUTION:** A resin composition comprising a polymer consisting essentially of a polyamide, an inorganic filler and a silane coupling agent is molded and solidified. The molding comprises a process for kneading the resin composition, a process for injection molding the kneaded resin composition and a process for heating the molding in a mold after the injection process or taking out the molding from the mold, heating and crosslinking and curing the molding.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-265631

(P2002-265631A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
C 0 8 J 5/00	CFG	C 0 8 J 5/00	CFG 4 F 0 7 1
B 2 9 B 11/16		B 2 9 B 11/16	4 F 0 7 2
B 2 9 C 45/00		B 2 9 C 45/00	4 F 2 0 6
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	4 J 0 0 2
5/541		C 0 8 L 77/00	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-73531(P2001-73531)

(22) 出願日 平成13年3月15日 (2001.3.15)

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 菅野 敏之

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 石川 和幸

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74) 代理人 100086689

弁理士 松井 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気部品用樹脂成形品及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耐熱性、難燃性、寸法安定性に優れ、かつ通常の射出成形が可能な電気部品用の樹脂成形品およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 ポリアミドを主体とするポリマーと、無機充填剤と、シランカップリング剤とを含有する樹脂組成物を成形固化する。成形は、樹脂組成物を混練する工程と、前記混練された樹脂組成物を射出成形する工程と、前記射出工程後に金型中又は金型から取り出して加熱し、架橋硬化させる工程とからなる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリアミドを主体とするポリマーと、無機充填剤と、シランカップリング剤とを含有する樹脂組成物を成形固化してなることを特徴とする電気部品用樹脂成形品。

【請求項 2】 前記ポリマー 100 質量部に対して前記シランカップリング剤を 0.01～5 質量部含有する請求項 1 記載の電気部品用樹脂成形品。

【請求項 3】 前記ポリマー 100 質量部に対して前記無機充填剤を 1～20 質量部含有する請求項 1 記載の電気部品用樹脂成形品。

【請求項 4】 前記シランカップリング剤が、少なくともイソシアネート官能性シランを含有する請求項 1～3 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品。

【請求項 5】 前記ポリアミドが変性ポリアミド共重合体である請求項 1～4 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品。

【請求項 6】 前記樹脂組成物が、難燃剤及び／又は強化繊維を含有する請求項 1～5 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品。

【請求項 7】 前記電気部品が電磁開閉器に用いられるものである請求項 1～6 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品。

【請求項 8】 ポリアミドを主体とするポリマーと、シランカップリング剤で処理した無機充填剤とを含有する樹脂組成物を混練する工程と、前記混練された樹脂組成物を射出成形する工程と、前記射出工程後に金型中又は金型から取り出して加熱する工程とを含むことを特徴とする電気部品用樹脂成形品の製造方法。

【請求項 9】 前記ポリマー 100 質量部に対して前記シランカップリング剤を 0.01～5 質量部含有させる請求項 8 記載の電気部品用樹脂成形品の製造方法。

【請求項 10】 前記ポリマー 100 質量部に対して前記無機充填剤を 1～20 質量部含有させる請求項 8 記載の電気部品用樹脂成形品の製造方法。

【請求項 11】 前記シランカップリング剤が、少なくともイソシアネート官能性シランを含有する請求項 8～10 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品の製造方法。

【請求項 12】 前記ポリアミドが変性ポリアミド共重合体である請求項 8～11 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品の製造方法。

【請求項 13】 前記樹脂組成物が、難燃剤及び／又は強化繊維を含有する請求項 8～12 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品の製造方法。

【請求項 14】 前記電気部品が電磁開閉器に用いられるものである請求項 8～13 のいずれか一つに記載の電気部品用樹脂成形品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、耐熱性、難燃性、寸法安定性に優れる電気部品用の樹脂成形品及びその製造方法に関し、更に詳しくは、電磁開閉器等の接点支持用の部材やハウジング等として好適に用いることができる樹脂成形品及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、電気部品等に用いられる樹脂成形品は汎用のプラスチックに比べて、高度の強度、耐熱性、難燃性、更には寸法安定性等の物性が要求される。また、特に電気及び電子部品の分野では火災に対する安全性の要求が高く、米国 UL 規格に代表される難燃化に関する各種規制をクリアする必要がある。

【0003】上記電気部品の一例である電磁開閉器は制御システムの重要な構成部品として、PLC やインバータなど電子応用装置の使用回路やコンデンサ負荷開閉など幅広い分野で使用されている。そして、これらの開閉機器には接点を支持するための樹脂成形品が使用されており、この成形品は、接点で発生する熱及び接点の繰返し運動による負荷に耐える必要があることから上記のような機械的強度、耐熱性、難燃性、寸法安定性等に関して高度の物性が要求される部品の一つである。

【0004】また、成形品は寸法精度が要求されるために射出成形等の成形法により製造されることが多く、このため、生産性やコストの点からも汎用の熱可塑性樹脂が使用できることが好ましい。

【0005】従来、上記の物性を満たす成形品として、耐熱性を有するいわゆる熱可塑性エンジニアリングプラスチックが多く用いられており、また、物性向上のための添加剤として、難燃剤、充填剤、繊維強化等の手段を併用しての物性を向上することが検討されている。

【0006】例えば上記の電磁開閉器においても、接点支持部材等には樹脂成形品として、ポリブチレンテレフタレート (PBT) 樹脂、ポリフェノール樹脂、ポリエポキシ樹脂、ポリフェニルサルファイド (PPS)、液晶ポリマー等が従来より使用されており、また前記の樹脂に従来公知の難燃剤等を添加することも広く知られている。しかし、熱可塑性樹脂を使用する以上、樹脂単独では耐熱性、難燃性に限界があり、コストを含めてすべての要求特性を満たすことはできていない。

【0007】一方、耐熱性の熱可塑性のエンジニアリングプラスチックの代表的な一種としてポリアミドが広く知られており、6 ナイロン、66 ナイロンなどに代表される熱可塑性ポリアミド樹脂は、成形加工性、機械特性などの優れた諸特性を利用して機械機構部品、電気部品及び自動車部品などに近年広く用いられており、上記の電磁開閉器においても、接点支持部材等にポリアミドが用いられている。

【0008】そして、このポリアミドにおいても、やはり上記同様の難燃性を付与するべく各種の検討が行われており、例えば特公昭 47-41745 号公報や特公昭

63-56902号公報には、難燃材としてメラミン誘導体を配合して難燃性を付与することが開示されており、また、特開昭51-39750号公報にはシアヌル酸、イソシアヌル酸を配合することによって難燃性を改善できる技術が開示されている。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術のうち、難燃剤としてメラミン誘導体を配合する技術においては、やはり難燃性が不十分であり、また、メラミン誘導体を単に添加するだけでは、成形時に難燃化剤がブリードアウトしたり、偏在して均一に分散しないという問題点がある。

【0010】また、シアヌル酸やイソシアヌル酸を用いる従来技術においても、上記と同様の成形上の問題点があり、更に成形中の温度でシアヌル酸やイソシアヌル酸が発泡してしまうという問題点も生じていた。

【0011】したがって、本発明の目的は、耐熱性、難燃性、寸法安定性に優れ、特に電磁開閉器等の接点支持用部材やハウジング等として好適に用いることができ、しかも熱可塑性樹脂を使用して射出成形に適する電気部品用の樹脂成形品及びその製造方法を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の電気部品用樹脂成形品は、ポリアミドを主体とするポリマーと、無機充填剤と、シランカップリング剤とを含有する樹脂組成物を成形固化してなることを特徴とする。

【0013】本発明の電気部品用樹脂成形品によれば、ポリアミドの主鎖間でのシランカップリング剤を介した架橋が進行するとともに、無機充填剤とポリアミドの間でもシランカップリング剤を介した架橋が進行し、両者の相乗効果によって強度と難燃性を向上させることができる。

【0014】一方、本発明の電気部品用樹脂成形品の製造方法は、ポリアミドを主体とするポリマーと、シランカップリング剤で処理した無機充填剤とを含有する樹脂組成物を混練する工程と、前記混練された樹脂組成物を射出成形する工程と、前記射出工程後に金型中又は金型から取り出して加熱する工程とを含むことを特徴とする。

【0015】この製造方法によれば、射出成形機を使用して通常の熱可塑性樹脂と同様な成形が可能であり、更に射出後に加熱することにより、シランカップリング剤の架橋反応を促進させて硬化を進行させるので、機械的強度、耐熱性、難燃性に優れた樹脂成形品を生産性よく製造できる。また、シランカップリング剤で処理した無機充填剤を添加することにより、無機充填剤と樹脂との接着性が向上するので、無機充填剤による補強効果を高めることができる。

【0016】本発明の樹脂成形品の好ましい態様によれば、前記ポリマー100質量部に対して前記シランカップリング剤を0.01～5質量部含有させる。これにより、射出成形等が可能な範囲でシランカップリング剤による架橋反応等が効果的に進行するので、成形性を損なうことなく機械的強度、耐熱性、難燃効果を付与できる。

【0017】また、本発明の更に好ましい態様によれば、前記ポリマー100質量部に対して、前記無機充填剤を1～20質量部含有させる。これにより、無機充填剤の配合量が最適範囲に規定されるので、成形品の機械的強度が維持できるとともに、寸法安定性が向上する。

【0018】また、本発明の更に好ましい態様によれば、前記シランカップリング剤が、少なくともイソシアネート官能性シランを含有する。これにより、シランカップリング剤とポリアミドとの反応性が向上するので架橋が促進され、機械的強度、耐熱性、難燃性が更に向上する。また、イソシアネート官能性シランと他のシランカップリング剤と併用することによっても、ポリアミドとの反応性をコントロールすることができ、機械的強度、耐熱性、難燃性を向上させることができる。

【0019】また、本発明の更に好ましい態様によれば、前記ポリアミドが変性ポリアミド共重合体である。これにより、カルボン酸やアミノ基等により変性された部位においてもシランカップリング剤との反応が起こるので、ポリアミドとシランカップリング剤との架橋反応速度を調節することができ、射出成形時に架橋が進んで硬化してしまうことを有効に防止することができる。

【0020】また、本発明の更に好ましい態様によれば、前記樹脂組成物が、難燃剤及び／又は強化繊維を含有する。難燃剤の添加により更に難燃性が向上でき、また、強化繊維の配合により引張り、圧縮、曲げ、衝撃等の機械的強度を向上させることができ、更に水分や温度に対する物性低下を防止することができる。

【0021】また、本発明の更に好ましい態様によれば、前記電気部品が電磁開閉器に用いられるものである。電磁開閉器においては、例えば接点を支持するために樹脂成形品が使用されており、接点で発生する熱及び接点の繰返し運動に耐える高度の強度、耐熱性、難燃性、更には寸法安定性等が要求され、火災に対する安全性の要求が高いため、本発明の樹脂成形品が特に効果的である。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の電気部品用樹脂成形品はポリアミドを主体とするポリマーと、無機充填剤と、シランカップリング剤とを含有する樹脂組成物を成形固化してなる。

【0023】まず、本発明の組成物を構成するポリアミドについて説明する。本発明において用いるポリアミドとしては、アミノカルボン酸、ラクタムあるいはジアミ

ンとジカルボン酸等を主たる原料としたアミド結合を有するポリマーであればよく特に限定されない。例えば、ポリアミド6、ポリアミド11、ポリアミド12、ポリアミド4-6、ポリアミド6-6、ポリアミド6-10、ポリアミド6-12のような脂肪族ポリアミドでもよく、またポリアミドMXD6のような芳香族を含むポリアミドでもよい。更に、これらの群から選択される2種のポリアミドを適宜ブレンド又はアロイとして用いることも可能であり適宜限定されない。

【0024】また、上記のホモポリマーには限定されず、例えばポリアミド6とポリアミド66（ポリアミド6/6）や、ポリアミド6とポリアミド12（ポリアミド6/12）のような、上記のホモポリマーの少なくとも2種からなる共重合体であってもよい。

【0025】更に、本発明においてはポリアミドが変性ポリアミド共重合体であることが好ましい。これにより、変性された部位においてもシランカップリング剤との架橋反応速度を遅らせることができるので、射出成形時に架橋が進んで硬化してしまうことを有効に防止することができる。ここで、変性ポリアミド共重合体としては例えば、フェノール誘導体、メラミン誘導体、グリシジル誘導体、ビニル基含有化合物等により変性されたポリアミド、ポリエステル系の変性ポリマーをグラフト重合したポリアミド、テレフタル酸等のフタル酸変性されたポリアミド等が挙げられるがこれらに特に限定されない。

【0026】本発明の樹脂組成物には、その目的を阻害しない範囲で他の熱可塑性樹脂を併用することができる。例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリスチレン、AS、ABS、ポリアセタール、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンサルファイド、ポリブタジエン、ポリオレフィンなどを目的に応じて任意の割合で配合することが可能である。

【0027】次に、本発明に用いるシランカップリング剤について説明する。本発明におけるシランカップリング剤は、メトキシ基及びエトキシ基よりなる群から選択される少なくとも1種のアルコキシ基と、アミノ基、ビニル基、アクリル基、メタクリル基、エポキシ基、メルカプト基、ハロゲン原子、イソシアネート基よりなる群から選択される少なくとも一種の反応性官能基を有するシランカップリング剤が例示できる。

【0028】本発明においてはシランカップリング剤は、無機充填剤とポリアミドの間を架橋して強度を増加させるとともに、ポリアミド主鎖間でも架橋を起こし、アミド結合部又は、主鎖末端のアミノ基又はカルボン酸と反応して硬化することにより、その強度、難燃性を増すものと考えられる。

【0029】ここで、使用可能なシランカップリング剤の具体例としては、たとえばN-β（アミノエチル）-

γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-β（アミノエチル）-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリス（βメトキシエトキシ）シラン、β-（3,4エポキシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、γ-イソシアナトプロピルトリエトキシシラン、γ-イソシアナトプロピルトリメトキシシラン、γ-イソシアナトプロピルメチルジメトキシシラン、γ-イソシアナトプロピルメチルジエトキシシラン、γ-イソシアナトプロピルエチルジメトキシシラン、γ-イソシアナトプロピルエチルジエトキシシラン、γ-イソシアナトプロピルトリクロロシランなどが挙げられ、上記を単独で用いてもよく、また2種以上を併用して用いることも可能である。

【0030】本発明においては、特にシランカップリング剤のもつイソシアネート反応性官能基がポリアミド骨格中のアミド基との反応性が高いという点から、イソシアネート基を有するシランカップリング剤が好ましい。これにより、更に樹脂成形品の難燃性を向上させることができる。

【0031】また、シランカップリング剤は、上記の1種を単独で用いてもよく、上記2種以上を併用してもよい。本発明においては、反応性官能基としてイソシアネート基を有するシランカップリング剤と、アミノ基又はビニル基等を有するシランカップリング剤を併用することが特に好ましい。

【0032】次に、本発明に用いる無機充填剤について説明する。無機充填剤としては、従来公知のものが使用可能であり、代表的なものとしては、銅、鉄、ニッケル、亜鉛、錫、ステンレス鋼、アルミニウム、金、銀等の金属粉末、ヒュームドシリカ、珪酸アルミニウム、珪酸カルシウム、珪酸、含水珪酸カルシウム、含水珪酸アルミニウム、ガラスビーズ、カーボンブラック、石英粉末、雲母、タルク、マイカ、酸化チタン、酸化鉄、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、硫酸マグネシウム、チタン酸カリウム、ケイソウ土等が挙げられるが、これらの中でも特に炭酸カルシウムを用いることが好ましい。

【0033】尚、これらの充填剤は、単独でも、2種以上を併用して用いてもよく、また、公知の表面処理剤で処理されたものでもよい。これにより、成形品の機械的強度が向上するとともに、寸法安定性を向上させることができる。

【0034】次に、本発明の樹脂組成物の各成分の配合割合について説明する。まず、ポリアミドを主体とする

ポリマーとシランカップリング剤の配合割合としては、ポリアミドとシランカップリング剤との反応性という点から、ポリマー 100 質量部に対して前記シランカップリング剤を 0.01～5 質量部含有することが好ましく、より好ましくは 0.05～4 質量部、更に好ましくは 1～3 質量部である。添加量が 0.01 より少ないと架橋が不十分であり難燃効果が不十分で好ましくなく、また、5 質量部を超えるとシランカップリング剤が過剰となり、成形品が脆くなりクラック等が発生し、更に、射出成形時に硬化が進んでシリンダ等に樹脂が付着してしまい成形性を損なうので好ましくない。

【0035】一方、ポリアミドを主体とするポリマーと無機充填剤の配合割合としては、ポリアミドを主体とするポリマー 100 質量部に対して無機充填剤を 1～20 質量部含有することが好ましい。添加量が 1 質量部より少ないと、充填剤としての効果が得られずに寸法安定性や耐熱性が不十分であり、また、20 質量部を超えると流動性が悪くなり、射出成形時の成形性が低下し、更に樹脂成形品の機械的特性も低下するので好ましくない。

【0036】更に、本発明の樹脂組成物には、難燃剤及び／又は強化繊維を含有していることが好ましい。難燃剤としては、臭素等のハロゲン元素を分子内に有するハロゲン系難燃剤、リン元素を分子内に有するリン系難燃剤、シアヌール酸又はイソシアヌール酸の誘導体、メラミン誘導体等が好ましく使用できる。ハロゲン系難燃剤としては臭素化ポリスチレン、臭素化ポリフェニレンエーテル、臭素化ポリカーボネート、臭素化エポキシなどが挙げられる。一方、リン系難燃剤としては、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェートなどのモノリン酸エステル、ビスフェノール A ビス（ジフェニル）ホスフェート、レゾルシノールビス（ジフェニル）ホスフェートなどの縮合リン酸エステル、ポリリン酸アンモニウム、ポリリン酸アミド、赤リン、リン酸グアニジンなどが挙げられる。これらの難燃剤は単独で用いてもよく、また 2 種類以上併用することも可能である。難燃剤の配合量は、ポリアミドを主体とするポリマー 100 質量部に対して難燃剤を 5～20 質量部含有することが好ましい。

【0037】また、本発明においては強化繊維を含むことも好ましく行われる。強化繊維はガラス繊維、炭素繊維、金属繊維のいずれも用いることができるが、強度及びポリアミドや無機充填剤との密着性の点からガラス繊維を用いることが好ましい。強化繊維の配合量は、ポリアミドを主体とするポリマー 100 質量部に対して強化繊維を 10～30 質量部含有することが好ましい。

【0038】尚、本発明の樹脂組成物には、本発明の目的である耐熱性、耐候性、耐衝撃性を著しく損わない範囲で、常用の各種添加成分、例えば結晶核剤、着色防止剤、酸化防止剤、離型剤、可塑剤、熱安定剤、滑剤、紫

外線防止剤、などの添加剤を添加することができる。

【0039】次に、本発明の製造方法について説明する。まず、本発明に用いるポリアミドを主体とするポリマーと、無機充填剤と、シランカップリング剤とを含有する樹脂組成物を熔融混練する。混練は、従来公知の混練方法により調整可能であり特に限定されない。この際、シランカップリング剤の添加方法としては、あらかじめ樹脂と練り込む前に、無機充填剤をシランカップリング剤で処理しておいて、その後ポリマーに練り込む方法でもよく、また、ポリマーと無機充填剤を熔融混練する際にシランカップリング剤を同時に練り込む方法でもよいが、特に前者が好ましい。それによって、無機充填剤と樹脂との接着性を向上できる。

【0040】混合は、通常の混合に使用される従来公知のミキサー、ブレンダーなどによって行うことができる。又、熔融混練は、単軸或いは二軸押出機、パンバリーミキサー、ニーダー、ミキシングロールなどの通常の熔融混練加工機を使用して行うことができる。

【0041】そして、成形においても、従来公知の射出成形法を用いることができ、通常の熱可塑性樹脂の射出条件を用いることができる。射出条件としては、用いるポリアミドの種類によって適宜選択可能であるが、シリンダ温度 260～330℃、金型温度 60～130℃が好ましい。

【0042】次に、本発明の製造方法においては、射出工程後に金型中又は金型から取り出して加熱し、架橋硬化を進行させる。この際、加熱は射出金型内で行ってもよく、また、金型から一旦成形品を取り出した後、別工程で加熱してもよい。加熱温度としては、260～350℃が好ましく、より好ましくは 270～330℃である。

【0043】本発明においては、この加熱工程により耐熱性及び難燃性が向上するが、これはシランカップリング剤とポリアミドとの反応が更に進み、ポリアミドのポリマー主鎖間での架橋が進み、3 次元の架橋反応が進行するためと推定される。

【0044】このようにして得られた本発明の電気部品用成形品は、従来の単独の熱可塑性樹脂成形品に比べて耐熱性、難燃性に優れるので、高度な耐熱性、難燃性が要求される電気部品、例えば電磁開閉器等の接点支持用の部材やハウジング等として好適に用いることができる。

【0045】更に、シランカップリング剤の配合量を特定の範囲にすることにより、通常の熱可塑性樹脂と同様に射出成形でき、射出後に金型中又は金型から取り出して加熱することにより、シランカップリング剤の反応による硬化を促進させて、耐熱性、難燃性を向上させることができる。

【0046】以下、実施例を用いて本発明を更に詳細に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない

い。

#### 【0047】

##### 【実施例】実施例1

平均粒径1.4  $\mu\text{m}$ の炭酸カルシウム7質量部に、あらかじめシランカップリング剤としてイソシアネート官能性シラン（信越化学製、KBE-9007）1.5質量部を処理して吸着させた。次に、これを66ナイロン樹脂（旭化成製、レオナFG172X61）100質量部に添加して、265℃に設定した2軸押し出し機を用いて10分間熔融混練してペレットを得た後、80℃で4時間乾燥させた。更に上記ペレットを射出成形機（FNUC製、 $\alpha 50^\circ\text{C}$ ）を用い、シリンダ温度280℃、金型温度80℃、射出圧力80MPa、射出速度45  $\text{cm}^3/\text{秒}$ 、冷却時間10秒の条件で本発明の電気部品用成形品を得た。

#### 【0048】実施例2

シランカップリング剤としてイソシアネート官能性シラン（信越化学製、KBE-9007）0.8質量部とアミノ官能性シラン（信越化学製、KBE-903）0.7質量部を処理して吸着させた以外は実施例1と同条件で本発明の電気部品用成形品を得た。

#### 【0049】実施例3

シランカップリング剤としてイソシアネート官能性シラン（信越化学製、KBE-9007）0.8質量部とビニール基官能性シラン（東レダウコーニングシリコン製、KBM503）0.9質量部を処理して吸着させた以外は実施例1と同条件で成形し、その後、成形品を金型から取り出した後に290℃で5分間熱処理をして本発明の電気部品用成形品を得た。

#### 【0050】実施例4

シランカップリング剤としてイソシアネート官能性シラン（信越化学製、KBE-9007）0.5質量部と複合反応性アミノシラン（信越化学製、X-12-565）1.0質量部を用い、これにN系難燃性助剤（四国化成STI-300）8質量部を添加し、更に66ナイ

ロン樹脂として宇部興産製、2015SFを用いた以外は実施例1と同条件で本発明の電気部品用成形品を得た。

#### 【0051】実施例5

平均粒径1.4  $\mu\text{m}$ の炭酸カルシウム7質量部に、あらかじめシランカップリング剤としてイソシアネート官能性シラン（信越化学製、KBE-9007）0.5質量部とアミノ官能性シラン（信越化学製、KBE-602）1.0質量部を処理して吸着させた。次に、これを6ナイロン/テレフタル酸変性6ナイロンの共重合樹脂（BASF製、KR4365G5B）100質量部に添加して、265℃に設定した2軸押し出し機を用いて10分間熔融混練してペレットを得た後、80℃で4時間乾燥させた。更に上記ペレットを射出成形機（FNUC製、 $\alpha 50^\circ\text{C}$ ）を用い、シリンダ温度320℃、金型温度130℃、射出圧力120MPa、射出速度80  $\text{cm}^3/\text{秒}$ 、冷却時間10秒の条件で本発明の電気部品用成形品を得た。

#### 【0052】比較例1

シランカップリング剤を添加しない以外は実施例1と同条件で比較例の電気部品用成形品を得た。

#### 【0053】試験例

実施例1～5及び比較例1、2のサンプルについて、熱分析（DTA）による熱分解温度（窒素中、昇温10℃/分）、ASTM-D648による荷重たわみ温度、ASTM-D256によるアイゾット衝撃、ASTM-D1044によるテーパー磨耗、UL-94による難燃性を測定した。また、6×6×6mmの試験片を350℃の半田槽に10秒浸漬後、浸漬後の寸法を測定し、前後の寸法差を浸漬前の寸法で除した値に100を掛けて、火ぶくれ試験の数値（%）とした。上記の試験結果をまとめて表1に示す。

#### 【0054】

##### 【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1
熱分解温度 ( $^\circ\text{C}$ )	364.3	373.5	369.2	365.5	367.6	348.6
荷重たわみ温度 ( $^\circ\text{C}$ )	247.2	248.1	247.5	245.5	248.0	247.0
アイゾット衝撃 ( $\text{J}/\text{m}$ )	76	90	89	88	77	70
テーパー磨耗試験 ( $\text{mg}$ )	7.2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
難燃性試験	V0相当	V0相当	V0相当	V0相当	V0相当	V0相当
火ぶくれ試験 (%)	-1.6	-1.0	-1.2	-1.5	-1.4	-2.5

【0055】表1より、比較例1においては、シランカップリング剤が未添加であるため、熱分解温度が348.6℃と低く、実施例に比べて耐熱性に劣ることが分かる。また、火ぶくれ試験の結果も-2.5%と寸法変

化が大きく寸法安定性にも劣ることが分かる。これに対して実施例1～5においては、各試験結果はいずれも良好であり、シランカップリング剤の添加によって熱分解温度、アイゾット衝撃、火ぶくれ試験の結果が比較例1

に比べて向上していることから、耐熱性、機械的強度、寸法安定性のいずれも優れていることが分かる。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、ポリアミドを主体とするポリマーと、無機充填剤と、シランカップリング剤とを含有する樹脂組成物を成

形固化させたので、シランカップリング剤によりポリアミドと無機充填剤との結合が強化されるとともに、ポリアミド自身の架橋も促進して硬化させることができ、耐熱性、難燃性、寸法安定性に優れた電気部品用の樹脂成形品を提供できる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード\* (参考)

C 0 8 L 77/00

B 2 9 K 77:00

// B 2 9 K 77:00

105:16

105:16

B 2 9 L 31:00

B 2 9 L 31:00

C 0 8 K 5/54

F ターム (参考) 4F071 AA54 AC16 AE17 AF13 AF54

AH12 BAO1 BB05 BC03

4F072 AA08 AB09 AB10 AB11 AD44

AF01 AF02 AF04 AF06 AF21

AL11

4F206 AA29 AB11 AB16 AH33 JA07

JF01 JF21 JW06

4J002 CL001 CL011 CL031 DA036

DA066 DE236 DJ006 DJ016

DJ046 DJ056 DL006 EX007

EX077 FA049 FB096 FD016

FD019 FD138 GQ00



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**